

$$x = -\frac{k_F}{2} \left( \frac{d \ln \rho_0}{dk} \right)_{k=k_F} \quad (2)$$

$$\Delta x = -\frac{k_F}{2Q} \left( \frac{dQ}{dk} \right)_{k=k_F} - 1.$$

В формулах  $Q$  - транспортное сечение рассеяния электронов на дефекте,  $k_F$  - волновой вектор на поверхности Ферми,  $\rho$  - удельное сопротивление металла,  $e$  - заряд электрона,  $h$  - постоянная Планка. Это значение зависит от величины транспортного сечения рассеяния  $Q$  электронов на дефекте, удельного сопротивления наводороживаемого титана, т.е. от количества дефектов и формы этого сечения. Как следует из формулы (1) величина  $\Delta S/S$  определяется значением  $\Delta x/x$ , сечением рассеяния  $Q$  и возможной сменой знака производной  $dQ/dk$ , вызванной наличием дефектов. Плотность дислокаций  $N_d$  определяли по формуле (3) по уширению дифракционных максимумов:

$$N_d = \pi \beta^2 \text{ctg}^2 \Theta / 16b^2, \quad (3)$$

где  $\beta$  - уширение рентгеновских линий, обусловленное микродеформацией решетки,  $\Theta$  - угол, соответствующий максимуму рентгеновской линии,  $b$  - вектор Бюргерса. В зависимости числа дефектов от весового  $w_i$  содержания водорода в сплаве титана наблюдается три области (0.01–0.05) wt%, (0.5–0.14) wt% и 0.14–0.24 wt% при которых происходит изменение характера наводороженности образца. Из сопоставления с измерениями методом электронно-позитронной аннигиляции следует идентичный характер зависимостей с характерной точкой перегиба в области концентрации водорода равной wt, % = 0.05 для термоэДС и наблюдается хорошее совпадение значений ЭПА и  $N_d$ . Обнаруженный эффект можно использовать для оценки накопления водорода в металлах в условиях перехода металла из одного состояния в другое, а также в целях контроля состояния системы водород-металл. Данный способ может быть внедрен для лабораторного и промышленного контроля.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Lider A.M., Larionov V.V., Syrtanov M.S. Hydrogen concentration measurements at titanium layers by means of thermo-EMF // Key Engineering Materials. 2016. Vol. 683. P. 199-202.

#### ОПРЕДЕЛЕНИЕ МАССОВОЙ ДОЛИ УРАНА И НИТРАТОВ В ДВИЖУЩИХСЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РАСТВОРАХ

С.В. Троеглазов, Л.И. Дорофеева

Национальный исследовательский Томский политехнический университет,

Россия, г. Томск, пр. Ленина, 30, 634050

E-mail: [svt16@tpu.ru](mailto:svt16@tpu.ru)

В настоящее время для определения концентрации урана и нитратов используются традиционные электрохимические методы, реализованные в стационарных лабораторных условиях, требующие значительных затрат времени с момента отбора пробы до получения результата. При этом традиционные методы [1–3] не лишены, в известной мере, недостатков, как по метрологическим характеристикам, так и в сложности реализации, поэтому разработка метода экспресс-анализа массовой доли урана и нитратов непосредственно в технологическом потоке является актуальной.

Десорбция урана происходит с донасыщенного сорбента в зоне нитратной десорбции, в эту зону подаётся исходный десорбирующий раствор. Подвод анализируемого потока к прибору осуществляется посредством пробоотборника, который врезается в трубопровод с раствором. По технологическим линиям раствор поступает в измерительные ячейки прибора. Экспресс-анализ концентрации урана в движущемся технологическом потоке проводился с использованием метода «стандарт-фона», учитывающим самопоглощение флуоресценции в измеряемом потоке по величине некогерентного рассеяния, выбраны оптимальные условия измерения:  $U_{\text{рент.трубки}} = 35\text{кВ}$ ,  $I_{\text{рент.трубки}} = 500\text{мкА}$ ,  $t_{\text{изм}} = 120\text{ сек.}$  Концентрация нитрат-ионов проводилась по интенсивностям когерентно и некогерентно рассеянных излучений атомов цинка ( $E_{\text{Zn}} = 8630\text{эВ}$ ) и кадмия ( $E_{\text{Cd}} = 23106\text{эВ}$ ). Отношения интенсивностей когерентно и некогерентно рассеянных излучений определяется концентрацией азота, входящего в состав нитрат-ионов.

В данной работе рассмотрены актуальные вопросы определения массовых содержаний урана и нитрат-ионов в технологических потоках уранодобывающего производства. Выявлено, что одним из перспективных направлений в области аналитического контроля уранового производства является определение содержания урана и нитрат-ионов в технологических растворах в режиме реального времени. Применение проточных аналитических приборов в уранодобывающих предприятиях позволит автоматизировать процессы сорбции и десорбции, снизит экономические затраты, связанные с повышенным расходом реагентов и уменьшит их влияние на окружающую среду, снизит расходы на выполнение химических анализов растворов на содержание в них урана и нитратов-ионов.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Касьянов П.М. Рентгенофизический анализ неорганических веществ сложного физического состава. – Тюмень: ТИУ, 2016. – 195 с.
2. Уильямс У. Дж. Определение анионов. – М.: Химия, 1982. – 624 с.
3. Лосев Н.Ф., Смагунова А.Н. Основы рентгеноспектрального флуоресцентного анализа. – М.: Химия, 1982. – 208 с.

#### ПРИМЕНЕНИЕ ДИСУЛЬФИДА БИС(2,4,4-ТРИМЕТИЛПЕНТИЛ)ДИТИОФОСФИНАТА ДЛЯ ИЗВЛЕЧЕНИЯ СЕРЕБРА ИЗ НИТРАТНЫХ РАСТВОРОВ

И.Ю. Флейтлих, Н.А. Григорьева

Институт химии и химической технологии Сибирского отделения Российской академии наук –

обособленное подразделение ФИЦ КНЦ СО РАН

Россия, г. Красноярск, Академгородок, 50/24, 600036.

E-mail: fleita@sibnet.ru

Серебро из азотнокислых (нитратных) растворов может быть извлечено электролитически [1] или в виде металла с использованием восстановителей, например, (гидразин-нитрата [2]). Отдельный интерес представляет собой экстракционное извлечение серебра. Предпочтительно использование нейтральных серу- и фосфорсерусодержащих экстрагентов, которые способны не только эффективно извлекать серебро из этих растворов, но также показывают высокую селективность по отношению к металлам –примесям.

Нами изучена экстракция азотнокислого серебра дисульфидом бис(2,4,4-триметилпентил)-дитиофосфината (L) в толуоле. Предварительно исследована устойчивость L в растворах  $\text{HNO}_3$  методом